



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

⑩ DE 199 00 381 A 1

⑮ Int. Cl. 7:

B 29 C 43/22

B 29 C 47/32

B 29 C 43/24

⑯ Aktenzeichen: 199 00 381.5

⑯ Anmeldetag: 8. 1. 1999

⑯ Offenlegungstag: 13. 7. 2000

⑰ Anmelder:

Schröder, Heinrich Friedrich, 24558
Henstedt-Ulzburg, DE

⑰ Erfinder:

Nawrath, Peter, 42853 Remscheid, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

DE 196 35 845 C1

DE 41 16 068 A1

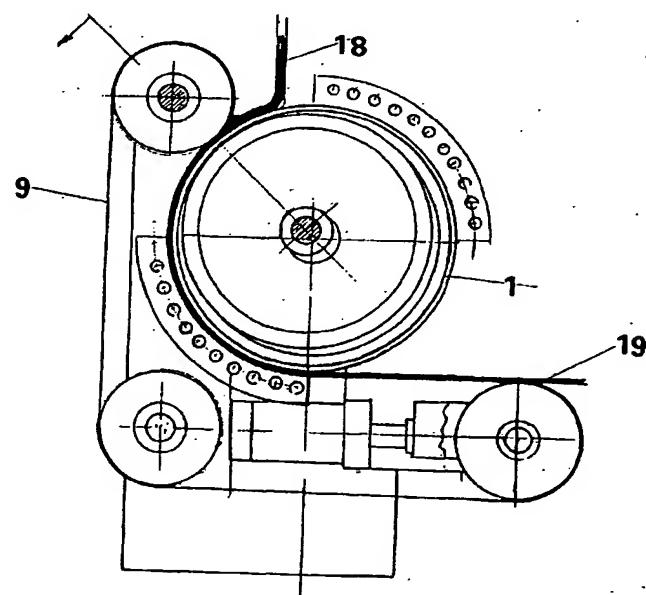
DE 35 05 055 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Einrichtung zur Herstellung von Extruderprodukten aus PMMA und ähnlichen Plaste mit scharf ausgeprägten, bspw. linearen Prismenreihen

⑯ Die Erfindung betrifft eine Nachfolgeeinrichtung an Extruder zur Herstellung transparenter oder auch verspiegelbarer Produkte aus PMMA und ähnlichen Plasten zu optischen Zwecken, beispielsweise linearen Fresnellinsen oder Sicht- und Lichtumlenklinsen, mit der wesentlichen Hilfe einer profilgebenden Formzylinderwalze (1), die teilweise von einem endlosen Stahlband (9) umschlungen wird, wobei die in den Raum zwischen dem Stahlband und der Formzylinderwalze eingebrachte und mitgeführt Schmelze (18) zum Produkt (19) erstarrt.



DE 199 00 381 A 1

DE 199 00 381 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine im Titel bezeichnete Einrichtung zur Erfüllung des ebenfalls im Titel benannten Zweckes.

Es hat sich bisher als sehr schwierig erwiesen, Bänder, und bandähnliche, flache Produkte aus PMMA und ähnlichen, transparenten Plaste mit optisch hochwirksamen, linearen Prismenflächen, beispielsweise lineare Stufenlinsen (Fresnellinsen) durch eine formgebende Breitschlitzdüse zu extrudieren, wie auch durch eine anschließende Kalandrierung mit einer oder mehreren Formwalzen keine brauchbaren Ergebnisse zu erreichen waren, die sich nur dann einstellen, wenn die nebeneinander liegenden Prismen geometrisch einwandfrei ausgebildet sind.

Die Ursache der Nachteile bisher angewandter Extrusions- und Kalandrierungsverfahren liegen darin, daß der zu verformende Plast, d. h. die aus der Extruderdüse austretende Schmelze, dieselbe wie auch den profilgebenden Walzenspalt vor Erreichung der Erstarrungstemperatur verlassen muß und der thermisch komplizierte Erstarrungsvorgang ein Kontraktionsgefälle zwischen den Prismenkanten und Prismenflächen entstehen lässt, welches sich durch die Optik unbrauchbar machenden Rundungen und Wölbungen der Prismenflächen und Prismenkanten anzeigt.

Auf diese Erfahrung gründend wurde in der Patentschrift DE 35 05 055 vorgeschlagen, die aus der Extruderdüse austretende Schmelze von einer Walze auf eine Formzylinderwalze zu transportieren und auf dieser angedrückt gelangt dieselbe zwischen die Formzylinderwalze und einem, die Formzylinderwalze teilweise umschlingendes, in der Drehrichtung mitlaufendes, endloses Stahlband welches die Schmelze mit ausreichendem Druck gegen die Formzylinderwalze presst. Auf der Strecke zwischen dem Einlaufspalt, der Schmelze, nachfolgend "Profilspalt" genannt, bis zum Austritt derselben aus dem Raum zwischen der Formzylinderwalze und dem Stahlband muß die Schmelze aus dem weichplastischen Zustand in die unmittelbare Nähe der Erstarrungsgrenze gebracht werden. Zu diesem Zweck wurde auf der besagten Strecke ein Temperaturgefälle hergestellt, welches diesen Zweck erfüllen sollte.

Die praktische Durchführung des Verfahrens gemäß des Patentes DE 35 05 055 zeigte, daß nur dann ein brauchbares Produkt zu erzeugen war, wenn der Abfall von der Schmelztemperatur beim Eingang in den Spalt zwischen der Formzylinderwalze und dem Stahlband auf die Erstarrungstemperatur beim Austritt aus diesem Formgebungsraum gewährleistet ist. Die Erfahrung zeigte, daß hierbei ein Zeitaufwand erforderlich war, der die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens in Frage stellte.

Damit lag der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, die Hochtemperatur am Eingang der extrudierten Schmelze in den Formzylinderwalzen-Stahlband-Spalt (Profilspalt) auf die Erstarrungstemperatur am Spaltausgang in einen wirtschaftlich annehmbaren Zeitraum zu bewältigen.

Die Lösung der, der Erfindung zu Grunde liegenden Aufgabe bestand in der erforderlichen Maßnahme die Wärmekapazität der Masse, der an der Formgebung der Schmelze beteiligten Komponenten, insbesondere der Formzylinderwalze auf ein Minimum zu beschränken um damit den Zeitaufwand der Temperaturwechsel wirtschaftlich entscheidend auf ein annehmbares Maß zu reduzieren. Die erste der erforderlichen Maßnahmen gründete in der Erkenntnis, daß nur am Eingangsspalt, dem Profilspalt der Schmelze in den Raum zwischen einer profilgebenden, auf der Formzylinderwalze befindlichen Zylindermatrize und der das Stahlband andrückende Einlaufrolle ein starker Druckaufbau stattfindet und folglich die Wandstärke der formgebenden Zylinder-

matrize äußerst dünnwandig sein kann, wenn dieselbe erfahrungsgemäß am Profilspalt der Schmelze von innen durch eine Innendruckrolle, mit einem Durchmesser möglichst nahe dem Durchmesser der Zylindermatrize abgesetzt wird. Die zweite erforderliche Maßnahme bestand darin, die dünnwandigen, formgebenden Komponenten, Zylindermatrize und Stahlband mit der dazwischen liegenden Schmelze mittelst Kalt- und Heißluft zu temperieren und Wärmeausdehnungen der Zylindermatrize mit konstruktiven Maßnahmen zu begegnen.

Die Zeichnungen zeigen das Konstruktionskonzept der erfahrungsgemäßen Einrichtung.

Es bedeuten:

Fig. 1 die Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels der erfahrungsgemäßen Einrichtung.

Fig. 2 die Seitenansicht wie Fig. 1 bei entfernter Ständerwand.

Fig. 3 ein annähernder Schnitt C-D gemäß Fig. 2.

Fig. 4 vergrößerte Einzelheit aus dem Schnitt A-B.

In den Ständerwänden (14) und (15) gelagert und darin fixiert ist die Formzylinder-Walzenachse (4) und die Einlaufrollenachse (7), auf deren exzentrischen Mittelteilen einmal die Einlaufrolle (6) und einmal, die Innendruckrolle (5) gelagert ist. Im Innenraum (20) der Formzylinderwalze, die im Wesentlichen aus den Walzenscheiben (1) und (2) sowie der Zylindermatrize (3) besteht, droht sich mit der Formzylinderwalze auf dem exzentrischen Teil der Achse die Innendruckrolle (5). Die Zylindermatrize (3) ist ein dünnwandiger, offener Zylinder, der zwischen den Walzenscheiben (1) und (2) durch Mitnehmerstifte (29) radial fixiert ist. Der Fülldruck der Schmelze (18) im Profilspalt (25) auf die Zylindermatrize (3) wird von der Innendruckrolle (5) aufgenommen. Nach dem Einlauf der Schmelze (18) in den Profilspalt (25) und dem Austritt derselben aus der Druckzone genügt ein nur raumschließender Anpressdruck des mitlaufenden Stahlbandes (9) um Kontraktionsverwerfungen der im Erstarrungsprozess sich befindende Schmelze zu verhindern. Hierbei ist der Gleitlauf des Stahlbandes (9) mit der Einlaufrolle (6) und der Formzylinderwalze unabdingbar und wird durch einen entsprechend gemeinsamen Antrieb (4) über beispielsweise eine Schneckenwelle (21) und entsprechend gezahnten Schneckenräder (22) und (23) an der Formzylinderwalze und an der Einlaufrolle gewährleistet. Das endlose Stahlband, welches zu Herstellung transparenter, optisch wirksamer Produkte verspiegelt sein muß, wird von einer Spannrolle (11) mittels einer Spannkomponente (13) beispielsweise einem hydraulischen Druckzylinder in ausreichender Spannung gehalten.

Die Wärmeabfuhrung der Schmelze nach der druckvollen

Verteilung derselben im Profilspalt (25) kann direkt hinter demselben beginnen wobei erfahrungsgemäß vorgeschlagen wird; mit komprimierter Kaltluft und dicht anliegenden Blasdüsen (17) zu operieren wobei sich dieselbe durch eine Bohrung in der Formzylinderwalzenachse auch hinter die Zylindermatrize bringen lässt. Die notwendige Aufwärmung der Zylindermatrize vor der Wiederberührung mit der Schmelze ist mit einer einseitigen Anblasung durch Heißluft (16) zu erreichen.

Zum Ausgleich der durch die periodischen Temperaturwechsel, der vornehmlich aus Messing bestehenden Zylindermatrize möglichen Ausdehnung sind die Innenränder derselben mit Kegelflächen (26) versehen, die mit den Kegelflächen der Formzylinder-Walzenscheibenkränzen (27) und (28) korrespondieren, wobei mindestens eine der Formzylinderwalzen-Scheiben axial nachgedrückt sind.

Um die erfahrungsgemäße Einrichtung nicht auf ein maßlich festgelegtes Produkt beschränken zu müssen ist mit der Exzenterachse (4) der Formzylinderwalze und mit den aus-

tauschbaren Formzylinder ein beschränkter Wechsel des Produktprofils möglich.

Bezugszeichen	5
1 Formzylinder-Walzenscheibe, links	
2 Formzylinder-Walzenscheibe, rechts	
3 Zylindermatrize	
4 Formzylinder-Walzenachse	
5 Innendruckrolle	10
6 Einlaufrolle	
7 Einlaufrollenachse	
8 Exzenter-Spannase	
9 Stahlband	
10 Umlenkrolle	15
11 Spannrolle	
12 Spannrollengabel	
13 Spannkomponente	
14 Ständerwand links	
15 Ständerwand rechts	20
16 Heißluftdüsen	
17 Kaltluftdüsen	
18 Schmelze	
19 Produkt	
20 Formzylinder-Walzen-Innenraum	25
21 Schneckenwelle	
22 Formzylinder-Walzen-Schneckenrad	
23 Einlaufrollen-Schneckenrad	
24 Antrieb	
25 Profilspalt	30
26 Kegelfläche	
27 Formzylinder-Walzenkranz	
28 Formzylinder-Walzenkranz (nachfedernd)	
29 Mitnehmerstift	

35

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Herstellung von Extruderprodukten aus PMMA und ähnlichen Plaste mit scharf ausgeprägten, beispielsweise linearen Prismenreihen im Wesentlichen bestehend aus einer, teilweise von einem endlosen Stahlband umschlungen Formzylinderwalze mit Einrichtungen zur unterschiedlichen Temperierung von periodisch wechselnden Formzylinder-Walzenzonen **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Wesentlichen aus zwei Formzylinder-Walzenscheiben (1) und (2) und einer, diese verbindende Zylindermatrize (3) bestehend, auf einer Formzylinder Walzenachse (4) in der Weise montiert sind, daß auf dem mittleren, exzentrischen Teil der Formzylinder Walzenachse eine Gegendruckrolle (5) Raum findet, die im Bereich der Einlaufrolle (6) an der Innenwand der Zylindermatrize anliegt. 40
2. Einrichtung zur Herstellung von Extruderprodukten gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylindermatrize (3) aus einem zu einem Zylinder geformten Metallblech, besteht beispielsweise auch aus einem galvanischen Abzug von einer Muttermatrize. 55
3. Einrichtung zur Herstellung von Extruderprodukten nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylindermatrize aus zwei Teilen bestehen kann nämlich einem Tragzyylinder (30) und der eigentlichen Zylindermatrize (3) wobei der Tragzyylinder nicht aus Metall bestehen muß. 60
4. Einrichtung zur Herstellung von Extruderprodukten nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturhaltung in den relevanten Zonen der Formzylinder-Walze durch direkte Anblasung derselben mit komprimierter Kaltluft bzw. Heißluft aus ent- 65

sprechenden Düsen durchgeführt wird, die im Hohlräum der Formzylinder-Walze und diesen gegenüber im Raum hinter dem Stahlband angebracht sind.

5. Einrichtung zur Herstellung von Extruderprodukten nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckrollenachse (7) wie auch die Formzylinder-Walzenachse (4) drehbar in den Ständerwänden (14) und (15) gelagert sind und an je einem Ende eine Hebelnase (8) aufweisen mit deren Stellung und Befestigung an einer der Ständerwänden (14) und (15) eine Abstandsregulierung der Einlaufrolle (6) von der Formzylinder-Walze durchführbar ist wie dies auch auf einer Abstandseinstellung zwischen der Gegendruckscheibe (5) und Innenwand der Zylindermatrize (3) zu trifft.

6. Einrichtung zur Herstellung von Extruderprodukten nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeausdehnung der Zylindermatrize durch die Kegelflächen (26) kompensiert wird, die sich an den Innenkanten der Zylindermatrize befindet, wie an dem feststehenden Formzylinder-Walzenkranz (27) und an dem nachfedernden Formzylinder-Walzenkranz (28).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

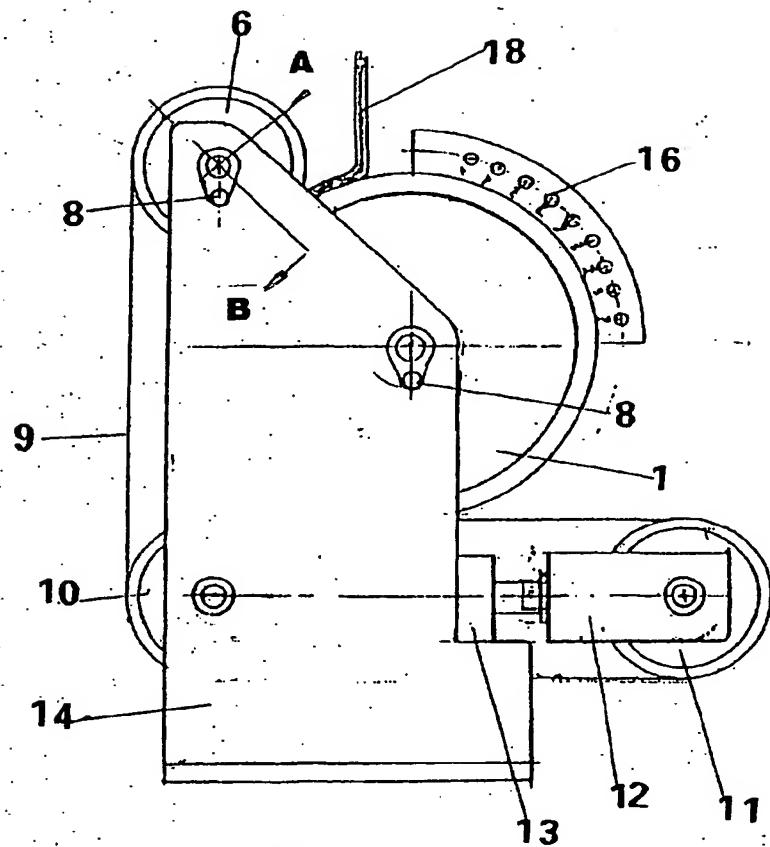


Fig. 1

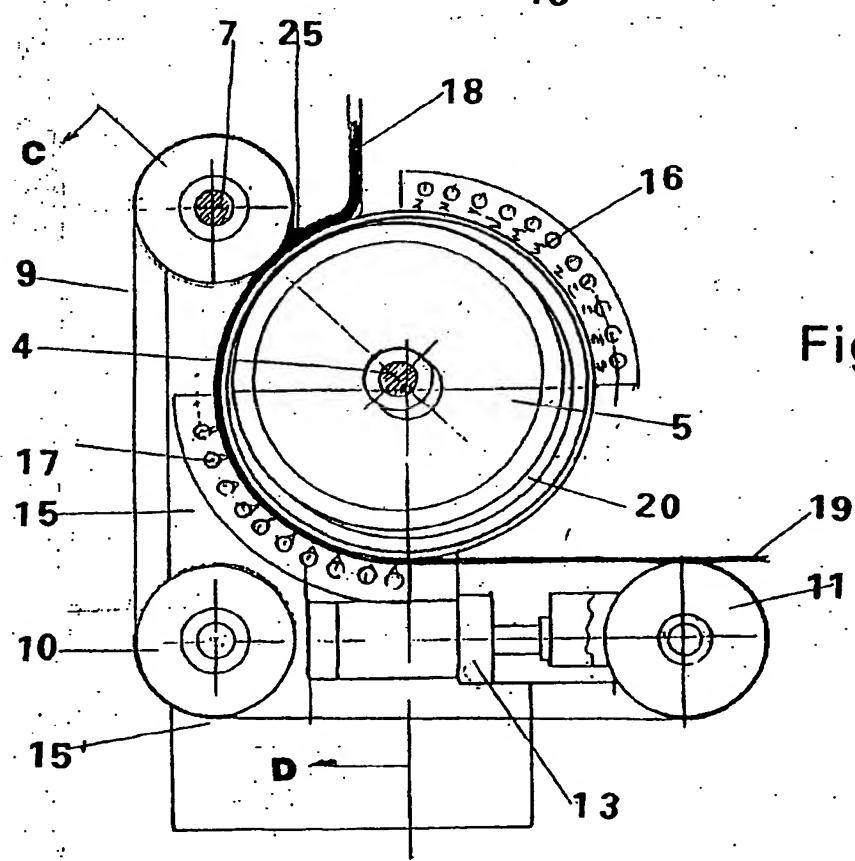


Fig. 2

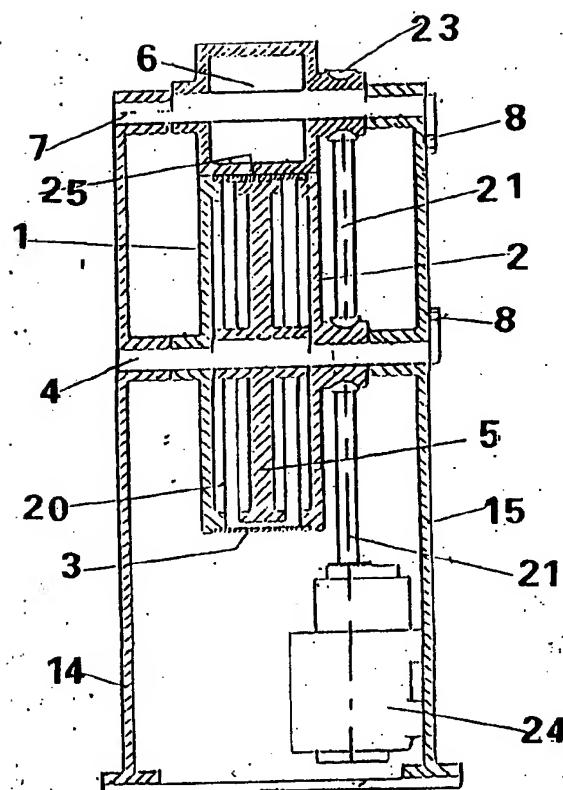


Fig. 3

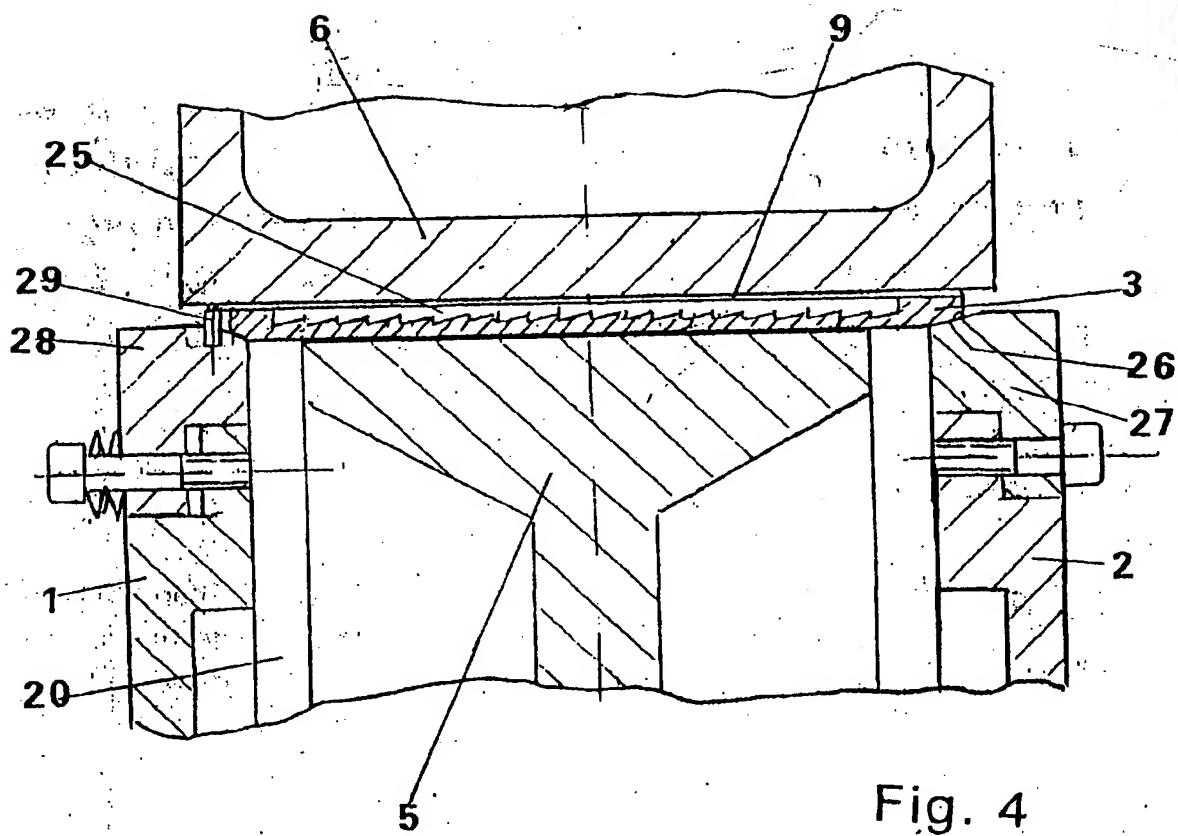


Fig. 4